

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

CONSTRUCCIÓN DE TRES PANTANOS

DENOMINADOS

MEZQUITA, VALCORBA A Y B

É

IRRIGACIÓN DE LAS VEGAS

SITUADAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES

DE

Ortilla, Montmesa, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Almudevar y Zuera

PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA

El Peticionario
Tiburcio Alonso de Cisneros



El Ingeniero Autor del Proyecto
Medardo Ureña

AÑO 1911

FUNDACION JUANELO TURRIANO

R 4018

1 plano f 15

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

454/232

EXTRACTO DEL PROYECTO DE PANTANOS Y CANALES DE RIEGO DENOMINADO «MEQUITA» EN LAS PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA, DEL PETICIONARIO D. EUSEBIO ALONSO DE CISNEROS, RESUMEN DEL EXPEDIENTE INCOADO PARA SU APROBACIÓN Y CONCESIÓN, Y ANTECEDENTES DE INTERÉS PARA SU RESOLUCIÓN.

I

No se detalla el proyecto por acompañarse la Memoria descriptiva, ó bien ha de tenerse en cuenta que son tres los pantanos para embalsar las aguas del río Astón y de los barrancos Valcorbo, pudiendo embalsarse, además, las aguas del río Sotón con solo un pequeño gasto suplementario, si se creyeran necesarias, que no lo son.

Podrá regarse, aproximadamente, una extensión de terreno de [illegible] hectáreas, en los términos municipales de [illegible], Montesusín, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Almudévar y Zuera, pertenecientes á las provincias de Huesca y Zaragoza, cuyas tierras son todas de secano y de calidad muy superior para el cultivo de cereales en invierno, y de hortalizas en verano, pudiendo ser dedicadas, algunas, al riego intensivo, cuyo resultado esperan los labradores rebase los límites de toda ponderación.

La riqueza que dichos riegos han de reportar [illegible] evaluada en la Memoria. Se fija el presupuesto [illegible] pesetas 7.860.334,18 y se prevé un plazo de cuatro años para su realización.

FUNDACION JUANELO TURRIANO
BIBLIOTECA

II

Con arreglo á la ley de 7 de Julio de 1911, se presentó este proyecto en el Ministerio de Fomento, el día 22 de Diciembre del propio año 1911, registrándose bajo el número 288 en el Registro General.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

EXTRACTO DEL PROYECTO DE PANTANOS Y CANALES DE RIEGO DENOMINADO «MEZQUITA» EN LAS PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA, DEL PETICIONARIO D. TIBURCIO ALONSO DE CISNEROS, RESUMEN DEL EXPEDIENTE INCOADO PARA SU APROBACIÓN Y CONCESIÓN, Y ANTECEDENTES DE INTERÉS PARA SU RESOLUCION.

I

No se detalla el proyecto por acompañarse la Memoria descriptiva, si bien ha de tenerse en cuenta que son tres los pantanos para embalsar las aguas del río Aston y de los barrancos Valcorba, pudiendo embalsarse, además, las aguas del río Soton, con solo un pequeño gasto suplementario, si se creyeran necesarias, que no lo son.

Podrá regarse, aproximadamente, una extensión de terreno de 20,322 hectáreas, en los términos municipales de Ortilla, Montmesa, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Almudevar y Zuera, pertenecientes á las provincias de Huesca y Zaragoza, cuyas tierras son todas de secano y de calidad muy superior para el cultivo de cereales en invierno, y de hortalizas en verano, pudiendo ser dedicadas, algunas, al riego intensivo, cuyo resultado esperan los labradores rebase los límites de toda ponderación.

La riqueza que dichos riegos han de reportar al país, está evaluada en la Memoria. Se fija el presupuesto de la obra en Ptas. 7.860.684,16 y se prevé un plazo de cuatro años para su realización.

II

Con arreglo á la ley de 7 de Julio de 1911, se presentó este proyecto en el Ministerio de Fomento, el día 22 de Diciembre del propio año 1911, registrándose bajo el número 259, en el Registro General.


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Se acompañaron el original y dos copias de los siguientes documentos: *a*) Memoria con diez anexos; *b*) Planos con diez y siete hojas; *c*) Pliego de condiciones facultativas; y *d*) Presupuesto con cuatro capítulos.

Cumpliendo los preceptos de la ley de aguas, se acompañó también el estado de los beneficios que se calcula han de obtenerse y se fijó en cincuenta pesetas el cánon de riego anual por hectárea, como tarifa máxima, sin perjuicio de amoldarla en su día á las circunstancias del país y al acuerdo de los labradores.

III

Por Real Orden de 22 de Enero de este año 1912, publicada en la *Gaceta* de 1.° de Febrero siguiente, se dispuso la forma en que debían ser tramitados los proyectos presentados de acuerdo con la ley de 7 de Julio de 1911, aunque en el orden de presentación se incurrió en equivocación por anteponerse el de D. Francisco de P. Romañá al de que nos ocupamos.

IV

Remitidos los ejemplares del proyecto á la División Hidráulica del Ebro, fué redactada la nota-extracto que se publicó en los «Boletines Oficiales» de Zaragoza, Huesca, Lérida y Tarragona, insertándose en los Estrados de los Ayuntamientos de Ortilla, Montmesa, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Almudevar y Zuera, uno de los «Boletines Oficiales» de la Provincia, por término de 30 días, á fin de que las Corporaciones ó los particulares que lo creyeran oportuno, hicieran las manifestaciones ú oposiciones al proyecto, así como cuantas reclamaciones de interés fueran del caso.

Figuran en el expediente los ejemplares de los «Boletines Oficiales» citados y una certificación expedida por el Alcalde y el Secretario de los aludidos pueblos, acreditativa de no haberse hecho ninguna reclamación en los mismos.


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

RECLAMACIONES PRESENTADAS CONTRA EL PROYECTO

Primera. D. Francisco Romañá, peticionario de un proyecto de riegos titulado «Riegos del Alto Aragón», que abarca una extensión de 300,000 hectáreas, quien lo tramita con arreglo á la ley de aguas de 1883 y dice tener solicitada la concesión en 11 de Octubre de 1911, alega la prioridad, la grandiosidad de su proyecto cuyo presupuesto es de 110.000,000 de pesetas, la incompatibilidad por regar parte de una pequeña zona, y por último que de concederse el pantano de Mezquita que embalsará las aguas del río Aston, *haría imposible su proyecto, por tener que prescindir de las aguas de dicho río.*

Segunda El mismo D. Francisco de P. Romañá se opone al proyecto por tener pedida la concesión de uno de 300,000 hectáreas, con arreglo á la ley de 7 de Julio de 1911, que pretende haber presentado con anterioridad (lo que no es exacto, puesto que el proyecto «Mezquita», como se dice más arriba, fué presentado en 22 Diciembre 1911, mientras que el del Sr. Romañá lo fué tan sólo el 27 del mismo mes), por coincidir en una pequeña zona de riego y por utilizarse el agua del río Aston que *imprescindiblemente necesita su proyecto.*

Tercera. Por D. Vicente Susin, Presidente del Sindicato Agrícola «Riegos del Alto Aragón», alegando la prioridad, la mayor importancia del proyecto, la pequeña coincidencia de zona regable, y *la imposibilidad de realizar el Sr. Romañá su proyecto si dejara de utilizar las aguas del río Aston.*

En 15 de Marzo de 1912, combatió el peticionario del pantano «Mezquita» las manifestaciones ú oposiciones anteriores, demostrando la compatibilidad de ambos proyectos, y acompañó la reproducción fotográfica de una carta del Ingeniero autor del proyecto «Riegos del Alto Aragón», D. Rafael Izquierdo, fechada en 10 de Febrero de 1911 y dirigida á uno de los copartícipes en aquella fecha del proyecto «Mezquita», en la que manifiesta que ambos proyectos son compatibles entre sí, que las aguas de los ríos Aston, Soton y Riel no se intenta utilizarlas para el proyecto «Riegos del Alto Aragón», y que si bien hay una pequeña zona de coincidencia, desde luego no les perjudica por poder extender su zona de riego á otras tierras más necesitadas que las de coincidencia; el Sr. Izquierdo termina su carta diciendo «dejamos á usted completamente libre su zona de riego, sin perjuicio ninguno para nosotros».

Léanse las oposiciones y la contestación.


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

V

INFORMES DE LAS CORPORACIONES OFICIALES DE HUESCA

El Consejo Provincial de Agricultura acuerda por unanimidad informar favorablemente el proyecto, siempre que no perjudique el de los «Riegos del Alto Aragón».

La Comisión Provincial informa favorablemente, por entender la obra beneficiosa para la provincia; hace igual salvedad que el anterior.

El Ingeniero Jefe informó, según noticias, en igual sentido, aunque se guardó secreto su escrito.

La Junta de Sanidad declaró que no ofrecía peligro alguno para la salud, ninguno de los pantanos que se intenta establecer; al contrario, serían higiénicos bajo muchos aspectos.

El Gobernador civil también prestó su conformidad al proyecto, si bien señaló como algo excesiva la tarifa de riego, lo que hizo también notar alguna otra corporación.

VI

INFORMES DE LAS CORPORACIONES OFICIALES DE ZARAGOZA

La Comisión Provincial dió su informe favorable por unanimidad.

El Consejo de Agricultura, según noticias, traspasó los límites de su misión y no tuvo, al parecer, en cuenta que el proyecto riega sólo una ínfima parte de un pueblo de la provincia.

El Ingeniero Jefe de Obras Públicas, parece, que no muy conforme con la obra, tuvo empeño en sacar cuentas de los beneficios que reportaría la empresa, si subsistía íntegra la cuota de 50 pesetas al año por hectárea que se regara.

VII

CONFRONTACIÓN DEL PROYECTO

La División Hidráulica del Ebro designó al Ingeniero D. Nicolás Liria para que confrontara el proyecto sobre el terreno, señalando para ello el término de 40 días á contar desde el 16 de Abril de 1912. En dicho día, acompa-


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

ñado del sobrestante y de un ayudante, se encontraba en el sitio determinado para el emplazamiento de los pantanos proyectados, hallándose presentes el apoderado del peticionario del proyecto «Mezquita» y el apoderado del peticionario de los «Riegos del Alto Aragón», así como el Ingeniero de este último, D. Félix de los Ríos. Al levantarse en Ortilla el acta que dispone la ley, los dos últimos señores hicieron constar el agua que discurría por el Aston y además acompañaron una solicitud, en la que se afirma que el mencionado río carece del caudal de agua que se le atribuye en el proyecto, lo que imposibilita la aprobación y concesión del mismo. Sin duda, el Sr. Romañá y sus ingenieros *olvidaron entonces que hacía un mes habían asegurado en sus oposiciones (como se hace resaltar más arriba) que, de concederse el agua del Aston para el pantano «Mezquita», no podría realizarse el proyecto de «Riegos del Alto Aragón», por carecer de aquel manantial.*

En los demás pueblos se levantaron las actas sin la menor oposición.

El ingeniero encargado de la confrontación, la hizo con un cuidado exquisito, fijándose en los más ínfimos detalles, midiendo los embalses, las acequias, etc., invirtiendo sobre el terreno 20 días, acompañado siempre del sobrestante y del ayudante, sin contar doce peones para las miras, banderolas, cintas, etc.

A pesar de ello y de haberse fijado un plazo de cuarenta días para los trabajos de campo y de gabinete, necesitó sesenta días para emitir su dictamen, del cual se comunicó solamente la parte necesaria, que el peticionario contestó ante el Excmo. Sr. Ministro de Fomento con escrito de 22 de Julio de este año, en los siguientes términos:

«Ya que queda aclarado el punto esencial de la prioridad, me ocuparé brevemente de las observaciones definitivas opuestas por el ingeniero encargado »de la comprobación, en lo que tengan relación con aquélla, y en lo demás »que permita su laconismo, pues se ignoran los motivos y base en que funda »su opinión, por no haberse facilitado su copia íntegra.

»1.° *Que no es aprobable este proyecto simultáneamente con el del señor »Romañá.*

»Demostrada la prioridad, nada más resta decir.

»2.° *Si la Superioridad estimase viable este proyecto independientemente »del plan de «Riegos del Alto Aragón», deberá preceder á la aprobación de »aquél la introducción de varias modificaciones, entre las cuales propone el que »subscribe las siguientes:*

»*a*) *ampliación de los recursos hidrológicos con aguas de las corrientes* »*próximas* (*Riel*, *Soton*, *etc.*)

»Nada importa á este proyecto la existencia del de los «Riegos del Alto »Aragón» y respecto al caudal de aguas disponible, cuya importancia se dis»cute, conviene tener en cuenta que el mismo Sr. Romañá y D. Vicente Susín »dicen que sin las aguas del río Aston sería imposible la realización de su »proyecto.

»Además, para poder afirmar con fundamento que una obra de las condi»ciones de un pantano carecería de agua, es preciso haber practicado aforos de »las avenidas y no de las aguas que puedan correr por el río durante determi»nados momentos de los meses de Abril y Mayo de este año. Estos aforos no »han podido dar el resultado apetecido por no ser la época del año cuando »ocurren las avenidas, en cambio los aforos insertos en el proyecto, son aforos »medios durante un período de cinco años. Asimismo obra en el expediente »una certificación del Alcalde de Ortilla, subscrita por un sinnúmero de vecinos »de dicha población y de Montmesa, puntos precisamente donde se intentan »emplazar los pantanos, confirmando las avenidas del río Aston que permiti»rán durante un año llenar varias veces el pantano de «Mezquita».

»Es cosa sabida que en tantísimos ríos grandes ó pequeños de España, las »avenidas son á veces incalculables, mientras que en el estiaje están más secos »que el Sahara. Como ejemplos de esto, pueden citarse los ríos pequeños, tales »como el río Vélez, Almanzora, Adra, Almería y muchos análogos, cuyas ave»nidas son temibles arrastrando peñas y caseríos en su curso, durante pocas »horas, quedándose secos después.

«Debe admitirse también que, una vez iniciado el riego en la zona y la »existencia del agua empantanada, será más frecuente la formación de gran»des masas de vapor acuoso que, al condensarse al contacto de la sierra, sos»tendrán, más abundantemente que ahora, el gasto de los manantiales, así »como el incremento y la frecuencia de las avenidas.»

«Entiende el que subscribe que las avenidas del Aston bastarán para el riego »propuesto en el proyecto.»

«*b*) «*Ampliación de la capacidad de las acequias en relación con la ex*»*tensión de la zona regable.*»

«Puede admitirse y se admite desde luego la ampliación por no modificar »el proyecto y sí solo un pequeño aumento en el presupuesto.»


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

«c) «*Modificación de las acequias en su trazado en la parte afectada por* »*el Pantano de la Sotonera.*»

«No puede admitirse por ser preferente el proyecto del ponente.»

«d) «*Rectificación de la nivelación de la traza y estudio detenido de las* »*rasantes de la misma.*»

«Tampoco entiendo admisible esta modificación por el motivo anterior.»

«e) «*Substitución de la fábrica de ladrillo de las galerías de los panta-* »*nos, por fábrica de hormigón.*»

«No hay inconveniente en hacer la variación sin aumentar el presu- »puesto.»

«f) *Estudio completo de las compuertas de cierre de los embalses.*»

«A juicio del que subscribe, en los planos y detalles de cada presa, están »estudiadas con toda amplitud las compuertas de referencia, pero si se insiste »en alguna modificación, podrá introducirse fácilmente.»

«g) «*Supresión de los presupuestos de la parte referente á la acequia* »*abandonada de la sección 1.ª del canal de la derecha.*»

«Conforme con la supresión.»

«h) «*Reducción de la tarifa propuesta por el peticionario.*»

«Se fijó, con arreglo á la Ley, la tarifa máxima, con el fin y objeto de »exigir en su día, atendido la situación, la clase de tierras, etc., la tarifa que »se fije por el peticionario de acuerdo con los mismos terratenientes, comuni- »dades de Regantes ó Sindicato Agrícola.»

«En tales términos entiende por ahora contestar á las conclusiones del »Ingeniero encargado de la comprobación del proyecto, sin perjuicio de am- »pliarla en cuanto conozca la integridad del informe.»

VIII

INFORME DEL INGENIERO JEFE DE LA DIVISIÓN HIDRÁULICA DEL EBRO

Manifiesta que, examinado el proyecto é informe del Ingeniero encargado de la confrontación, desde luego aparecen deficiencias que exigen su rectificación; que dada la circunstancia de haberse presentado el proyecto simultáneamente con el denominado «Riegos del Alto Aragón», del cual la Jefatura no



FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

tiene más que un incompleto conocimiento, entiende corresponde á la Superioridad determinar la parte en que ambos son compatibles, y si se decidiese la ejecución del de que se trata, debería preceder á su ejecución el modificarlo con arreglo á las prescripciones consignadas al final del dictamen del Ingeniero, designadas con las letras *a)* hasta la *h)* inclusive.

Entiende necesario el plazo de ocho años para la realización de la obra, y después de consignar que podrían ampliarse los recursos hidrológicos con las aguas de las corrientes próximas (Soton, Riel, etc.) y otras consideraciones técnicas, termina diciendo que no puede detallarse la cuantía de la subvención, que debe sujetarse á lo prescrito en la Ley de 7 de Julio de 1911, hasta que el peticionario proceda á la reforma del proyecto, con arreglo á las prescripciones mencionadas.

IX

Terminados los expedientes en Huesca y Zaragoza, fueron remitidos á la Dirección General de Obras Públicas en 4 de Julio de 1912.

X

La Dirección General de Obras Públicas encargó al Ingeniero D. José Arenas el extracto-resumen del proyecto y de los expedientes instruídos; dicho Sr. dió por terminado su cometido en 14 de Agosto de 1912, remitiéndose el proyecto, con su extracto, á informe del Consejo de Obras Públicas que lo tiene pendiente de despacho.

ANTECEDENTES

El proyecto de pantano y canales de riego «Mezquita» fué estudiado hace más de 20 años. Al decidir llevarlo á la práctica y comprobarlo con objeto de introducir en él las modificaciones que requieren los adelantos modernos en obras de esta naturaleza, se tropezó con que se había presentado por D. Francisco Romañá un anteproyecto que titulaba «Riegos del Alto Aragón», para beneficiar una zona de 300,000 hectáreas, mediante un presu-


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

puesto de 109.000,000 de pesetas. Se acudió entonces al Ingeniero Director de los «Riegos del Alto Aragón», D. Rafael Izquierdo, quien manifestó por carta lo que se dice más arrriba, ó sea, que ambos proyectos son compatibles entre sí, que para el suyo no se utilizan las aguas de los ríos Aston, Soton y Riel, y que por lo tanto dejan absolutamente libre la zona de riego para el proyecto de «Mezquita». Este documento se firmó con conocimiento de D. Francisco de P. Romañá.

En vista de tan concretas manifestaciones, se realizaron las modificaciones que se consideraron convenientes y se presentó el proyecto en la forma ya indicada, en el Registro General del Ministerio de Fomento, *en 22 de Diciembre de 1911*; D. Francisco de P. Romañá entregó el suyo *en 27 de dicho mes y año*, ó sea *cinco días después, no existiendo por lo tanto la prioridad que en sus escritos reivindica.*

Publicada la nota extracto del proyecto «Riegos del Alto Aragón» en los Boletines Oficiales de las Provincias á que afecta, para que dentro del plazo de 60 días se presentaran las oposiciones que se entendieran procedentes, se produjeron muchas, siendo una de ellas la subscrita por el peticionario del proyecto «Mezquita», que hacía constar algunas equivocaciones observadas en el trazado, la menor capacidad de los embalses, la falta de agua, etc., datos capitales para el proyecto, pidiendo que se le avisara para asistir á la comprobación y poder concretar mejor las deficiencias.

La División Hidraúlica del Ebro que era la que instruía el expediente, designó á D. Manuel Lorenzo Pardo, como Ingeniero, para realizar la comprobación del proyecto, éste formalizó el presupuesto de gastos, recurrió de él D. Francisco Romañá y ganó el recurso, rebajándose dicho presupuesto á menos de la mitad. Mientras esto ocurría y ya estudiado por el Sr. Pardo el proyecto y preparado con el personal necesario para trasladarse al campo, el Ministro de Fomento dictó una R. O. mandando que la confrontación del proyecto fuera hecha por el Ingeniero Jefe del Canal de Aragón y Cataluña, Sr. Sans y Soler, á quien debían pasarse los antecedentes.

Dicho Ingeniero Jefe del Canal de Aragón y Cataluña tuvo, pues, desde últimos del mes de Mayo, todos los antecedentes del proyecto «Riegos del Alto Aragón», para apreciar cuyo volumen no es necesario tenerlos á la vista, sino que basta saber que, fundándose en ello, se dictó una R. O. para que su peticionario pudiera presentarlos directamente á la Dirección Hidraúlica del


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Ebro. Se señaló, para el levantamiento de actas en los pueblos y para la comprobación del proyecto, el día 5 de Junio, y á los 30 días ó poco más, el señor Sans Soler dió por terminada su misión, batiendo de esta suerte un «record» no despreciable, ya que, en tan corto espacio de tiempo, ha debido recorrer más de 60 pueblos, extensiones de terrenos superiores á trescientas mil hectáreas, ha de haber cubicado embalses capaces para más de trescientos millones de metros cúbicos de agua, ha de haber comprobado su impermeabilidad, ha de haber recorrido y medido canales de una longitud de más de trescientos kilómetros, con un diez por ciento de túneles, ha de haber medido acequias de más de treinta y siete mil kilómetros de largo, ha de haber comprobado el agua sobrante de los ríos para poder demostrar que podrán aprovecharse unos mil millones de metros cúbicos; en una palabra, ha realizado un trabajo enorme en un tiempo que parece inverosimil.

No es éste el lugar apropósito para discutir la manera en que se haya realizado la confrontación, nos lo reservamos para en su día, limitándonos ahora á decir que no se dió al peticionario del pantano «Mezquita» aviso alguno para que acudiera sobre el terreno á demostrar las deficiencias que había anteriormente apuntado.

Téngase en cuenta que en la confrontación del proyecto «Mezquita», con una zona regable de sólo veinte mil hectáreas y un embalse de siete millones de metros cúbicos de agua, *se invirtieron 60 días*. Huelga todo comentario.

Podría citarse algún caso en que, para evitar de ir á un pueblo determinado, se hiciera acudir al Alcalde y al Secretario á un sitio adecuado, donde se redactara y firmara el acta de haberse comprobado el proyecto y recorrido la zona de riego. La prensa misma señalaba los lugares en que se hacía el acta.

Lo cierto es que principió la comprobación de los grandes riegos el día 5 de Junio, y el día 18 de Julio el propio Sr. Sans Soler se presentaba en la Dirección General de Obras Públicas y á la vez dicho proyecto con todos sus expedientes é informe que, después de demostrar tanta actividad, se supone sería favorable en un todo.

Pasó también por la Dirección de Obras Públicas á poder del Ingeniero Sr. Arenas para que hiciera el extracto-resumen que terminó el mismo día que el de «Mezquita», remitiéndolo en igual fecha al Consejo de Obras Públicas, de lo que resulta también que para el proyecto «Mezquita», relativamente


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

poco importante si se compara con el otro, necesitó el Sr. Arenas mes y medio para despacharlo, y en cambio en menos de un mes quedó despachado el proyecto «Riegos del Alto Aragón», apesar de su considerable importancia y extensión.

Según noticias, los dos proyectos se han unido para determinar si existe ó no incompatibilidad en algún punto, ó tal vez para hallar la manera de hacerlos compatibles entre sí, por si tal como están, no lo fueran en pequeños detalles.

En Julio último se presentó por el peticionario del pantano «Mezquita» una instancia al Sr. Ministro, haciendo notar la forma en que se realizaba la confrontación del proyecto «Riegos del Alto Aragón», y que no se había avisado á los opositores para que ratificaran su oposición sobre el terreno, como ha venido haciéndose en otros proyectos. Se hizo especial mención de estar tramitándose al mismo tiempo tres proyectos iguales, de un mismo peticionario y de una misma zona de riego, ó sea el titulado «Riegos del Alto Aragón», un anteproyecto que pasó al Senado, cuyo presupuesto era de 109.000,000 de pesetas, un proyecto presentado en 11 de Octubre de 1911, con arreglo á la ley dd 1883 con un presupuesto de 110.000,000 de pesetas, y el último, presentado en 27 de Diciembre, con un presupuesto de 160.000,000 de pesetas y 75.000,000 de pesetas más para las acequias secundarias, acogiéndose á la Ley de 7 Julio de 1911; haciéndose la advertencia de que la Memoria de este último lleva la fecha de 1.° de Octubre, lo que demuestra que, al presentar el de 11 de Octubre, existía ya y estaban firmados ambos por el Ingeniero D. Félix de los Ríos. Se pidió al Sr. Ministro la fusión de tales anteproyectos en uno solo, procediéndose á un estudio detallado de sus diversos presupuestos y de los propósitos que pudieran animar á su peticionario, antes de que se resolviera en definitiva.

El Consejo de Obras Públicas, después de estudiados imparcialmente ambos proyectos y sus antecedentes, decidirá lo que haya lugar en justicia.

Barcelona, 30 de Agosto de 1912.

P. P.

José Garcia


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

poco importante si se compara con el otro, necesitó el Sr. Arenas mes y medio para despacharlo, y en cambio en menos de un mes quedó despachado el proyecto «Riegos del Alto Aragón», apesar de su considerable importancia y extensión.

Según noticias, los dos proyectos se han unido para determinar si existe ó no incompatibilidad en algún punto, ó tal vez para hallar la manera de hacerlos compatibles entre sí, por si tal como están, no lo fueran en pequeños detalles.

En Julio último se presentó por el peticionario del pantano «Mezquita» una instancia al Sr. Ministro, haciendo notar la forma en que se realizaba la confrontación del proyecto «Riegos del Alto Aragón», y que no se había avisado á los opositores para que ratificaran su oposición sobre el terreno, como ha venido haciéndose en otros proyectos. Se hizo especial mención de estar tramitándose al mismo tiempo tres proyectos iguales de un mismo peticionario y de una misma zona de riego, ó sea el titulado «Riegos del Alto Aragón», un anteproyecto que pasó al Senado, cuyo presupuesto era de 109.000,000 de pesetas, un proyecto presentado en 11 de Octubre de 1911, con arreglo á la ley del 1883 con un presupuesto de 110.000,000 de pesetas, y el último, presentado en 27 de Diciembre, con un presupuesto de 150.000,000 de pesetas y 75.000,000 de pesetas más para las acequias secundarias, acogiéndose á la Ley de 7 Julio de 1911; haciéndose la advertencia de que la Memoria de este último lleva la fecha de 1.º de Octubre, lo que demuestra que, al presentar el de 11 de Octubre, existía ya y estaban firmados ambos por el Ingeniero D. Félix de los Ríos. Se pidió al Sr. Ministro la fusión de tales anteproyectos en uno solo, procediéndose á un estudio detallado de sus diversos presupuestos y de los propósitos que pudieran animar á su peticionario, antes de que se resolviera en definitiva.

El Consejo de Obras Públicas, después de estudiados imparcialmente ambos proyectos y sus antecedentes, decidirá lo que haya lugar en justicia.

Barcelona, 30 de Agosto de 1912.

P. P.

José García

IMP. V.DA DE BADIA, DR. DOU 14-TEL. 2344

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

R

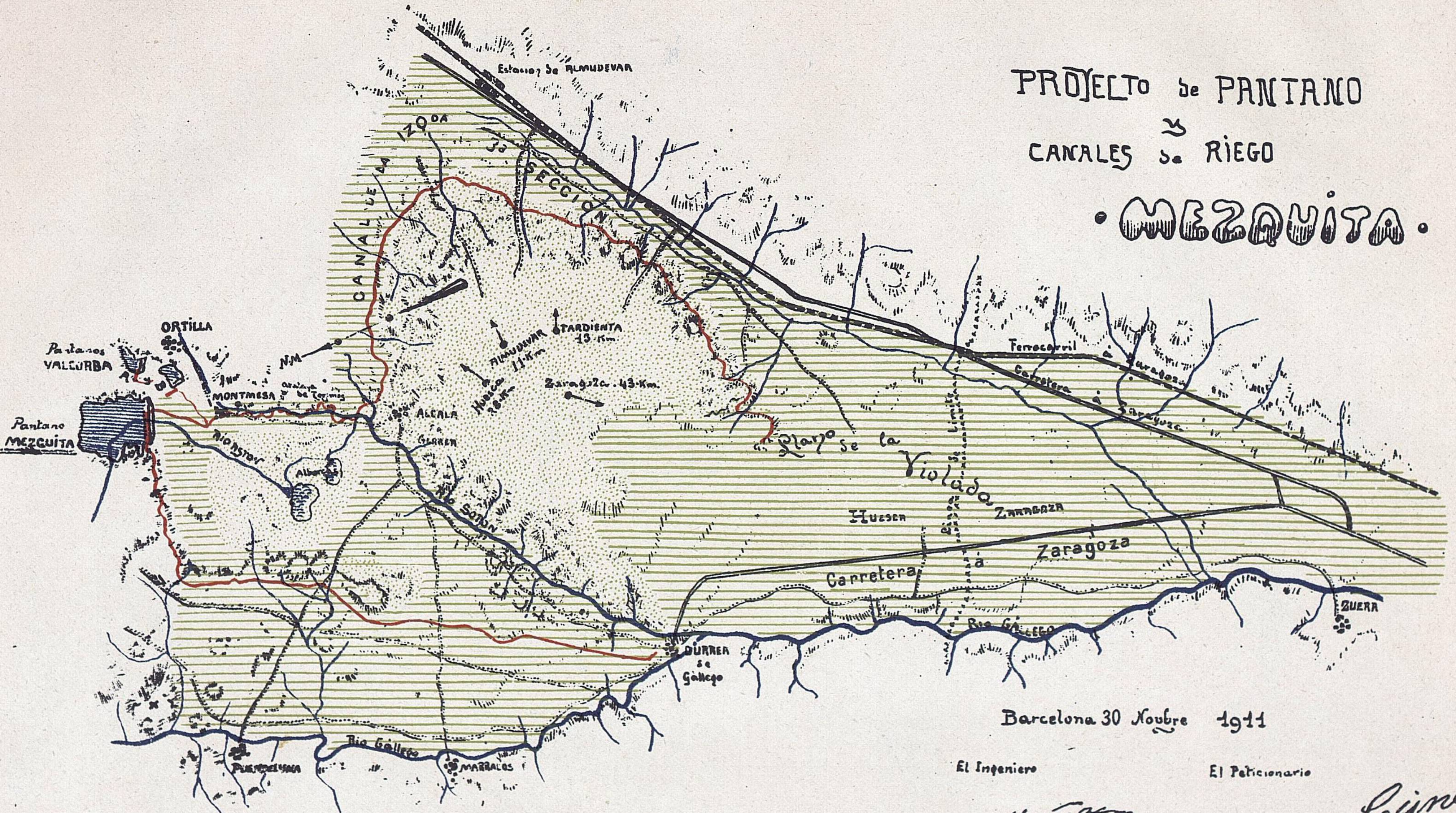
454/232

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



Barcelona 30 Novbre 1911

El Ingeniero — Medardo Ureña

El Peticionario — J. Alonso de Cisneros

CANAL

Indicaciones de Zonas: No regable por demasiada altura; Regable

EXTENSION DE LA ZONA REGABLE = 20322 HECTAREAS

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

PROYECTO

De construcción de los tres Pantanos Mezquita y Valcorba A y B é Irrigación de las vegas de Ortilla, Montmesa, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Almudevar y Zuera.

MEMORIA

CAPÍTULO PRIMERO

Los Pantanos y la zona regable

UTILIDAD DE LA OBRA

Los pantanos cuya construcción se proyecta, están destinados á recoger las aguas del río Aston y arroyo Valcorba, en la provincia de Huesca y términos municipales de Ortilla y Montmesa, para ser utilizados en el riego de las vegas situadas aguas abajo, en los términos municipales antes citados.

La gran extensión superficial que en la zona occidental de la provincia de Huesca se ofrece, es apropiada para el riego, no sólo porque su clima es más suave que en las partes altas, sino porque la disposición de su topografía lo permite, así como la naturaleza de su capa vegetal, no hace temer en ningún caso que los desembolsos hechos en estas obras no hayan de ser compensados con los beneficios que se obtengan.

Estudiando geológicamente la localidad, hemos deducido que la formación neinilítica sirve de base al aluvión moderno que constituye el suelo vegetal á que se extiende nuestro proyecto. La superficie del terreno ha sufrido las modificaciones producidas por las corrientes que en lejanas épocas geológicas invadieron la comarca, y por las demudaciones y consiguientes arrastres del río Gállego y de sus afluentes Sotón, Astón y Riel.

Es fácil conocer que todas las tierras vegetales pertenecen, por lo tanto, al grupo de terrenos formados por la acción de las aguas corrientes, que han pulverizado, mezclado, transportado y depositado, con la división mecánica y la diversidad química convenientes, los elementos minerales que los constituyen.

Estos son en algunos sitios de pequeña extensión, la arcilla con una mezcla conveniente de arena, cal y un poco de humus; en otros parajes, no muy numerosos, se encuentran en no grandes cantidades, el salitre y el yeso; pero en su mayor parte las tierras son esencialmente arci-


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

llo-arenosas con una mezcla proporcionada de materias calizas; composición que les da la propiedad de ser muy fuertes, á la vez que la de ser muy propias para el cultivo de cereales.

Todos estos terrenos son higroscópicos; y esta cualidad les permite conservar el estado de combinación física de hidratación molecular, (próximamente doscientos cincuenta litros de agua por metro cúbico, cuando están en completa sequedad) cantidad suficiente para atender á las necesidades de la vegetación y á las pérdidas producidas por la evaporación durante el tiempo que transcurra de un riego á otro.

Merced á esta facultad absorvente, se cargan igualmente las tierras en todas sus partes, de las materias asimilables que se les proporcionan, conservando sus propiedades químicas. Cada molécula del suelo puede, por lo tanto, considerarse como impregnada de una cantidad variable de substancias alimenticias atraídas por una acción de porosidad capilar y fuertemente retenidas por una afinidad físico-molecular que basta para que resistan con cierta energía á la acción disolvente de las aguas, sin oponer, no obstante, obstáculo alguno á la acción vegetal. Tal atracción física tiene una doble importancia en el concepto de que no solamente favorece la difusión de las substancias asimilables en la masa del suelo, sino que impide se pierdan, como pudieran serlo, disueltas ó arrastradas por el agua corriente.

Aparte de esta preciosa propiedad, las tierras reunen por su porosidad y color otras condiciones que favorecen las acciones del agua, del aire atmosférico y del calor y luz solar, cuyos agentes naturales contribuyen al desarrollo de la vida vegetal, ya proporcionando una parte de los elementos orgánicos, ya interviniendo en las relaciones químicas que se producen en el suelo.

En resumen, los terrenos vegetales, comprendidos en la zona que se pretende regar, son bastante profundos y compactos para conservar el agua que absorben; son eminentemente fértiles cuando tienen humedad y presentan como especiales condiciones físicas, la consistencia que da á las raíces un punto de apoyo sólido y resistente; la porosidad que permite conservar en el estado de disposición física el agua y las substancias alimenticias; el color, en fin, que facilita la absorción de los rayos solares.

Expuestas la naturaleza y propiedades del suelo, oportuno nos parece consignar algunas indicaciones acerca de la climatología de la localidad, que ejerce tan considerable influencia en el desarrollo de la vegetación.

Los vientos que con más frecuencia reinan en otoño y en invierno varían de dirección de N. á O., soplando algunas veces con mucha fuerza, si bien en la sotonera su intensidad es menor que en gran número de puntos de la cuenca del Ebro y la montaña. Estos vientos son ordinariamente fríos, y se llaman en el país *cierzos*. En la primavera y el verano dominan los llamados *bochornos*, que oscilan del N. E. al S. O. y son calientes y menos impetuosos que los anteriores.

Las lluvias se reproducen de una manera bastante constante en dos épocas diferentes, del mes de Marzo al de Mayo, y de Septiembre á Noviembre; y también suele llover en Enero y Febrero. Durante la primavera caen en la comarca, algunas, muy pocas, tormentas; pues la mayor parte descargan en la sierra. La gran cantidad de agua que en corto tiempo se extiende sobre los terrenos, corre por la superficie, y en pocos momentos aumenta el caudal de los arroyos á consecuencia de la inclinación transversal que aquéllos ofrecen.

Las nieves, escarchas y hielos son muy poco duraderos en estas llanuras, aun en años de fríos rigurosos.

En virtud de todas las circunstancias mencionadas y teniendo en cuenta que la temperatura media varía en la localidad de 10° á 14° sobre cero, de cuyos límites, aun en el inferior, basta para

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

que la savia de las plantas se mueva de una manera sensible, podemos clasificar la comarca en que se trata de disponer el riego, como algo húmeda, templada y conveniente para todo género de cultivo.

Aparte de la extensión que se diera al riego más adelante, y que bastaría para consumir todo el caudal que dichos arroyos llevan durante el año, nos hemos limitado por el momento á proporcionar este beneficioso estímulo de producción, á una extensión superficial de 20,322 hectáreas.

En cuanto á valorar los beneficios que pudieran ocasionar estas obras á la comarca, las enumeramos, basando nuestros cálculos en las siguientes consideraciones:

Actualmente las tierras aquellas que por encontrarse en el fondo de los pequeños valles, circunstancia que las hace conservar un poco más tiempo la humedad, de la que habrán de nutrirse más tarde las plantas, y que son por estas razones consideradas como las más apreciadas, tienen un valor de unas 1,200 ptas. por hectárea, y producen 2,610 litros de trigo, que suelen venderse comunmente por 500 ptas., dando un valor en renta del 25 °/₀ ó sean 125 ptas., reservando el 75°/₀ restante para gastos de cultivo, contribución, etc,, etc.

Una vez establecido el riego en esta comarca, calculan los más expertos labradores del país, que la producción sobre ser segura aumentaría cuando menos en un 50 °/₀, ó sean 750 ptas. de producto en bruto, con un rendimiento neto de un 40 °/₀ que suponen 300 ptas. de renta neta por hectárea y año, pudiendo, alternarse estas cosechas con algunas propias del verano, tales como hortalizas, maíces, patatas, etc., que harían susceptible de aumentar la renta en un 50 °/₀ más, que hacen un total de 450 ptas. por hectárea, alcanzando ésta un valor de unas 4,000 ptas. por termino medio dándonos en resúmen, un aumento de riqueza como sigue:

20,322 hectáreas, tierras de secano á un valor máximo de 1,200 ptas. . .	Ptas.	24.386,400
20,322 hectáreas, tierras de riego á un valor medio de 4,000 ptas. . . .	»	81.288,000
Valor de la riqueza creada por virtud de nuestro proyecto.	Ptas.	56.901,600

Situación, Límites y Extensión de la Zona Regable, Términos municipales, etc.

Al N. O. de la capital de la provincia y entre las afluentes del Gállego, se encuentra el río Sotón, que tiene su origen en la sierra de Loarre, y en él desemboca cerca de Gurrea. En el Sotón desaguan los barrancos Venía, Riel y Astón, entre otros varios. En una parte de las suaves laderas que forman estos valles, se hallan situados los campos cuyo riego es el objeto del presente proyecto.

En el anejo n.º 1. que acompaña esta Memoria, están dibujados en escala de 1 : 300,000 la parte de plano de la provincia donde se hallan situados los pantanos y zonas que podrían regar éstos, así como la posición de aquéllos y trazado de los canales principales. La zona es la comprendida entre los dos canales que parten del pantano de Mezquita y los terrenos que limitan el canal de la Sección 2.ª y el río Gállego, deducidas las partes accidentadas, donde no pueden alcanzar las aguas, tales como la Atalaya y canteras de Rosel y Puipullín y proximidades de los valles de Enmedio y de Conejos. Ya hemos dicho que su extensión superficial era de unas 20,322 hectáreas.

También hemos indicado ya que la comarca era susceptible de todo género de cultivo, así

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

sucede en efecto; en ella vegetan la carrasca, la coscaja, el lentisco, el romero, la aliaga, la sabina, el enebro, la salvia, el tomillo, el espliego, el tarnariz, el esparto y otra multitud de plantas, constituyendo una variada y rica flora de especies expontáneas; y entre las que se cultivan figuran el olivo, la vid, algunos frutales y álamos, cereales, legumbres y plantas de huerta. Los pastos, que son naturales y de secano, pertenecen á los de invierno y se consideran como muy notables por los ganaderos de los Pirineos españoles, cuyos rebaños los pacen durante aquella estación, aprovechando ventajosamente sus abundantes y finas yerbas, muy sanas, tanto por la variedad de plantas qne los constituyen, cuanto por la gran cantidad de substancias nutritivas que en ellos se encuentran.

Estas dehesas podrían hacerse inmejorables y una parte convertirla en prados naturales, regándolas, extirpando las plantas perjudiciales y sembrando en el lugar que éstas ocupan. semillas útiles para la más exquisita manutención del ganado.

El olivo es joven, y si bien su cultivo está circunscrito en la actualidad á pequeñas extensiones, su aspecto es muy bueno y promete mucho. Lo mismo sucede con las viñas en su mayor parte. El vino que de ellas se obtiene es de buen color y de gusto franco y seco, no siendo exagerado asegurar que mediante una elaboración esmerada, pueden alcanzar con su producción una buena renta los propietarios de viñedos.

Los cereales constituyen la principal explotación agrícola en el país, y por lo tanto la parte importante de la renta que se obtiene de la superficie cultivada. A pesar de que el sistema que se sigue en las labores presenta el carácter de tradicional rutina, no es raro ni sorprendente que una hectárea de estos terrenos de secano produzca, en tiempo favorable, de 5,380 á 7,100 litros de grano de excelente calidad, ya sea de trigo ó de cebada. La producción en un año medianamente lluvioso se eleva á 2,870 litros de grano por la citada unidad de superficie.

El maíz, las legumbres secas y la patata, que hoy no se cultiva más que en la escala que determinan las necesidades de la comarca, podrá adquirir gran desarrollo, que proporcione no pequeños rendimientos, y también se alcanzará análogo resultado estableciendo la explotación de ciertas plantas industriales, para las cuales el clima y el suelo son igualmente favorables.

En cuanto á los términos municipales donde se hallan los terrenos de que nos venimos ocupando, indicados quedan ya en el título de este proyecto.

Necesidad de estos pantanos y fines que se alcanzarán con su establecimiento

Las corrientes principales que recorren los puntos bajos de los repliegues ó inflexiones del terreno donde se halla la zona regable objeto del presente estudio, son, según hemos indicado en la sección topográfica, el río Sotón y sus afluentes, Astón y Riel, que tienen unos y otros sus orígenes en las sierras de Loarre y Gratal.

Forman su caudal de aguas, por lo tanto, las que caen en las laderas de dichas sierras y las que se reunen en los terrenos que cruzan en la parte entre-llana, y después de la que se ha consignado acerca de los períodos y magnitud de las lluvias y tormentas que de ordinario tienen lugar en la localidad, fácil es deducir que dicho caudal ofrecerá magnitudes muy diversas en las distintas épocas del año, y en su consecuencia marcado carácter de no pequeña irregularidad, los aguaceros que descargan con extraordinario ímpetu, á veces en una ó dos horas, ocasionan avenidas anorma-


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

les en los mencionados arroyos, y en todos los barranquillos comprendidos en la zona de acción de aquéllos.

Si bien el derretimiento de las nieves que accidentalmente suelen cubrir la tierra, coincide con las lluvias regulares y contínuas que caen á la vez en toda la superficie de la cuenca durante uno ó varios días consecutivos, aumentando el volumen que éstas proporcionan, y á veces duplicándole, nunca se producen por esta causa las grandes crecidas á que antes se hace referencia, y que son ocasionadas repentinamente por las grandes tormentas cuyos intervalos y duración en manera alguna pueden apreciarse con probabilidades de la más ligera exactitud.

La irregularidad en el régimen de dichos ríos, se define en consecuencia, por estiajes unas veces muy pequeños y otros relativamente grandes, por crecidas normales en invierno correspondientes á la coincidencia del derretimiento de las nieves y las lluvias regulares, y por grandes avenidas en verano, producidas por las tempestades.

No es difícil convencerse de la importancia de las crecidas en estos cursos de aguas, recorriéndolos, aunque sea en un corto trecho, pues se observan en varios puntos dos brazos ó ramales, el brazo de crecida y el de estiaje, separados por un fondo alto, más ó menos bien caracterizado, que según las circunstancias es un islote estable, ó un simple banco de arena gruesa. El lecho de crecida sigue siempre la curva de menor desarrollo y está abierto aguas arriba y cerrado aguas abajo; lo inverso se verifica en el ramal de estiaje; sigue la curva de mayor desarrollo y está cerrado aguas arriba y abierto aguas abajo.

Siendo éstas las condiciones de las corrientes, sólo es posible aprovechar sus aguas por medio del establecimiento de pantanos en que éstas se reunen, y merced á los que sea dable obtener en las épocas convenientes, la cantidad necesaria para el riego, imposible de realizar con una toma directa en el curso de cualquiera de estos irregulares ríos, que en algunos días llevan tan poca agua, cuanto en otros rebosando sus justos límites, en vez de beneficiar los campos en su rápido paso, para ir á perderse en el mar, acaso los inundan y devastan.

Como veremos en la descripción del proyecto *tres son los pantanos que se disponen*, y se designan con los nombres de *Mezquita y Valcorba, A y B;* el primero es el más importante, ha de llenarse con las aguas del Astón, el B de Valcorba con las invernales que se reunen en el valle donde se halla situado, y el que se designa con la letra A, ha de servir de regulador para los riegos recibiendo las aguas del anterior cuando sea necesario, y las sobrantes del Mezquita. Aunque además de las aguas invernales, pudieran cooperar á la alimentación del pantano B, las de tres manantiales que se encuentran en el emplazamiento elegido para el mismo, se ha preferido prescindir de ellos, con el fin de no basar los cálculos en las condiciones más ventajosas, y por esta razón no se han tenido en cuenta.

Volumen de agua que deberá embalsarse

Como se ve por los datos de aforos que figuran en el anejo n.° 2, el Astón lleva de Septiembre á Mayo, por término medio, un volumen de 4'8826 metros cúbicos de agua por segundo, con una velocidad media de 0'5488 metros, que dan:

Por hora.	17,577'360	metros cúbicos.
» día	421,856'640	» »
» 240 días (8 meses).	101.245,593'600	» »

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Este volumen puede elevarse todavía á un guarismo mucho mayor por efecto de las crecidas que producen en el verano los aguaceros de las tormentas. Adoptando el criterio antes indicado de fundar nuestros cálculos en la hipótesis menos favorable, no tenemos en cuenta dicho aumento, tan inseguro, por otra parte, cuanto difícil de apreciar siquiera sea aproximadamente. Tomaremos por lo tanto, como base, el resultado obtenido en los aforos, y con objeto de prescindir de las pérdidas que serán debidas á la evaporación y filtraciones, reduciremos el último obtenido á su mitad, 50.622,796 metros cúbicos, de la que aun rebajaremos 4.000,000 para atender á la alimentación de dos albercas, situadas en el Castillo de Albored, con cuyo volumen quedarán sobradamente servidas, pues en el estado en que se encuentran no necesitan ni la mitad.

Queda en consecuencia como cantidad aprovechable para nuestros riegos, de la conducida por el Astón en el período de tiempo mencionado durante el que corre sin interrupción, un volumen de 46.622,796 metros cúbicos que puede asegurarse, en virtud de las condiciones anteriores, estará siempre por bajo de la realidad.

Conocida la cantidad de agua de que se puede disponer para el riego, surge inmediatamente el problema cuya resolución ha de proporcionar un dato importantísimo para plantear el económico que entraña el proyecto que hemos estudiado, una vez conocido el presupuesto de las obras. Nos referimos á la determinación de la superficie regable; problema que se reduce á fijar la cantidad de agua necesaria para el riego de una hectárea de terreno.

El gran número de elementos que es preciso tener en cuenta para resolver acertadamente este problema, impide deducir reglas fijas y determinadas que constituyan una solución general. La naturaleza del terreno, las condiciones climatológicas de la comarca, la clase de cultivo, y orden en los riegos, influyen de esencial manera en la cuestión que se propone; y como no es posible someter tales elementos al cálculo, resulta, como indispensable, el más detenido estudio de las mismas y la apreciación más esmerada para poder deducir en cada caso particular, la cantidad de agua necesaria para el beneficio de la mencionada extensión superficial. En gran número de casos, ni siquiera puede tomarse como base de una apreciación, si ha de ser prudencial, los resultados que la práctica ofrece en las análogas, en lo que se refiere á alguno de los citados elementos esenciales; porque ni es posible, la mayor parte de las veces, encontrar esta parcial analogía, ni aunque se encontrara, existiendo solo esta relación y no una identidad de circunstancias, sería permitido presentar otra cosa que una insegura deducción, tanto varían los resultados con cualquiera de los indicados elementos.

Multitud de ejemplos podrían citarse de terrenos de análogas condiciones agronómicas y destinados al mismo cultivo, en los que, ya por la más ó menos acertada distribución de los riegos, ya por circunstancias especiales de localidad, se gastan en el riego de una hectárea cantidades de agua muy distintas.

Atendiendo á estas consideraciones, creemos oportuno concretarnos á consignar que el límite inferior fijado para el riego de una hectárea por la mayor parte de los facultativos, que se han ocupado de esta importante cuestión, es el de medio litro por segundo, suponiendo un gasto contínuo; y que, á partir de esta dotación, varían mucho con los elementos indicados, las cantidades asignadas ó gastadas en diversos proyectos ó canales.

Medio litro por hectárea y segundo, en riegos semanales, equivale, según consigna Nadault de Buffon, á una lluvia de tres centímetros, que considera como suficiente y eficaz, no solo porque llega hasta el extremo de las raíces, sino porque alcanza á la frescura natural del terreno, aunque éste ofrezca la seguridad correspondiente al período transcurrido entre dos riegos. Atentos sin em-


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

bargo, á tomar en cuenta las pérdidas que ocasionan la imperfecta distribución y el incompleto aprovechamiento de las aguas, eleva el mencionado tipo á 0,75 de litro, con el que dice queda excesivamente satisfecha la necesidad del riego.

Las cantidades de agua empleadas en el riego de una hectárea aceptando las condiciones indicadas resultan ser de 302 y 453 metros cúbicos, respectivamente para los tipos 0,50 y 0,75 de litro.

En el caso concreto de que nos ocupamos, el cultivo preferente es el de cereales que tienen necesidad de ser regados de Septiembre á Mayo. La naturaleza de las tierras les permite mantener en estado de combinación física, según hemos dicho, de un veinte á un veinticinco por ciento del agua que reciben; y por esta circunstancia *fijamos en cuatro por término medio el número de riegos y en 400 metros cúbicos la cantidad empleada en el de cada hectárea*, y que se halla comprendida entre los dos límites antes citados, estando más próxima del que Vadauls considera como excesivo, después de tomar en cuenta todas las pérdidas que puedan tener lugar.

Admitiendo estas hipótesis, podemos deducir que el agua del río Astón, una vez depositada en los pantanos Mezquita y A de Valcorba podría proporcionar un beneficioso estímulo de producción á

$$\frac{46.622,796}{1,600} = 29,139 \text{ hectáreas}$$

De diversos aforos practicados durante el invierno en el valle de Valcorba, hemos deducido que el caudal de agua que por su fondo corre en dicha época, se eleva á uno y con frecuencia á dos metros cúbicos por segundo. Estableciendo el pantano designado con la letra B en este Valle, se podrá disponer en los tres meses de invierno, aceptando el aforo medio de 1'50 metro cúbico por 1', de un volumen de agua igual á 11.664,000 metros cúbicos, con los que, suponiendo que solo se llene una vez por año se fertilizarán $\frac{11.664,000}{1,600} = 7,290$ hectáreas. Obedeciendo al criterio antes indicado de no exagerar los elementos de que puede disponerse, prescindimos de esta apreciación del producto que proporcionarán los tres manantiales mencionados en otro lugar que se hallan situados en el Valle, contando tan sólo con una cantidad total de agua disponible de 58.286,796 metros cúbicos.

Es posible, por lo tanto, regar 36,429 hectáreas de tierra cultivadas de cereales, de las 1.522,410 que tiene la provincia de Huesca en la cuenca hidrográfica del Ebro. Ahora bien; como á los cereales suceden inmediatamente cultivos de verano, cuyos frutos se recogen lo más tarde á fines de Septiembre y además de estas cosechas hay absoluta necesidad de crear prados naturales para el sostenimiento de ganados, imprescindiblemente necesarios, si se han de devolver á la tierra muchos de los elementos que las plantas cultivadas se asimilan durante las diferentes fases de su crecimiento y fructificación, se reservará, para satisfacer estas necesidades, la parte del volumen que hemos admitido y es un mínimum seguro, que las lluvias de tempestades aumentarán siempre con exceso.

En resumen, depositando las aguas sobrantes del Astón en los pantanos Mezquita y A de Valcorba, y los invernales de este valle en el vaso designado con la letra B, se podrá atender para todos los cultivos del año y prados naturales, al riego de 36,429 hectáreas en los fértiles distritos municipales de Ortilla, Montmesa, Alcalá de Gurrea, Almudévar y Zuera por un lado, y por el otro en las llanuras de Gurrea de Gállego situada en la orilla izquierda del río Gállego.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Las capacidades de los tres vasos proyectados son:

Pantano Mezquita.	7.892,535 metros cúbicos
» Valcorba A.	2.501,420 » »
» Id. B.	1.330,625 » »
Total.	11.724,580 metros cúbicos

Las condiciones del terreno son las que han limitado estas capacidades, puesto que contamos con un total de agua disponible de 58.286,800 metros cúbicos y llenando los depósitos á medida que se vaya utilizando el agua, necesitamos recoger para regar las 20,322 hectáreas una cantidad total de 32.515,200 metros cúbicos durante el transcurso del año.

Aforos

Los aforos se han practicado en la corriente principal que, como hemos dicho, es el río Astón.

Las épocas elegidas para verificar este trabajo han sido las en que el régimen del río ofrecía alteraciones más regulares y constantes. Los datos se han tomado con el mayor esmero, en puntos donde el cauce presenta bastante uniformidad, empleando flotadores para determinar la velocidad media entre las de los diversos filetes de agua cortados por el plano vertical de desagüe.

CAPÍTULO SEGUNDO

Descripción de las obras

DESCRIPCIÓN GENERAL

Tres son los pantanos que se proyectan, designados, según se ha dicho, con los nombres de Mezquita y Valcorba A y B. El primero se emplaza en el Valle de Astón, en la Paul de Artasona, y los otros dos se sitúan en el valle cuyo nombre reciben. El de Mezquita, servirá para depositar directamente las aguas del mencionado río Astón; el de Valborba B almacenará las invernales que se reunen en el valle, y el de este mismo nombre designado con la letra A y que tiene su emplazamiento á 285 metros aguas abajo del B, recibirá las de éste en la escala que sea preciso para satisfacer las necesidades del riego y las sobrantes del de Mezquita.

Los canales de la sección 1.ª arrancarán de este pantano, que es el mayor de los tres y serán en número de dos, uno para conducir las aguas á los terrenos de la vertiente derecha del Astón, y la otra para satisfacer el mismo objeto por las extensas llanuras de la izquierda. En dicho pantano

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

se establecerán, por lo tanto, dos tomas de aguas situadas una á cada lado del dique, de donde partirán los canales que servirán también de canales de desagüe, disponiéndolos al efecto con las dimensiones necesarias hasta los puntos de bifurcación de los escorrederos propiamente dichos, que se encuentran situados á 1,194'25 metros de su orígen en el canal de la derecha y á 308 del punto análogo, en el de la izquierda. Dichos escorrederos que han de conducir las aguas sobrantes al Astón miden 428 metros el primero y 88 el segundo. El canal de la izquierda presentará sección excepcional, no solo hasta la bifurcación del escorredero correspondiente, sino en una longitud de 2'129 metros á contar desde su origen, á cuya distancia arranca el canal de alimentación del pantano A de Valcorba, al que por dicho ramal llegarán en consecuencias las aguas sobrantes del embalse Mezquita. A partir de dicho último punto de bifurcación, el canal se prolongará ciñéndose á las inflexiones del terreno y presentando igual sección que la que se desarrolla por la derecha.

En el citado pantano A se acopian las aguas sobrantes del Mezquita, conduciéndolas del modo que se ha dicho, para utilizarlas cuando sea conveniente ó la necesidad lo exija, en el riego de los campos de la izquierda. Necesario es por lo tanto, dar salida á las mismas y para esto se construirá una toma, situándola en el fondo del valle y relacionándola con el canal por medio de otra que arranque del emplazamiento de aquella obra.

En el pantano B de Valcorba se dispondrá en análoga situación que la anterior la toma de agua que ha de dar paso á la que sea conveniente conducir al pantano A y también al canal ó ramal que haya de satisfacer este objeto.

Plegándose á las inflexiones del terreno y con las condiciones técnicas que después indicaremos, se desarrollan los canales, en cuyas partes estudiadas, que miden 14,469'50 metros el de la derecha y 19,985 el de la izquierda, las obras que hay que establecer para salvar los arroyos y barrancos que cortan sus líneas, son de escasa importancia, lo mismo que las que hay que disponer en los puntos próximos á las tomas de agua y en los citados de bifurcación, ya para impedir que se verifiquen deterioros ó bien con el fin de establecer el debido régimen para los aprovechamientos.

El canal de la sección 2.ª arranca del kilómetro 10 del canal de la derecha 1.ª sección, y servirá para regar los terrenos comprendidos entre el trazado y el río Gállego y á los 15,259'99 metros del origen se desaguan las sobrantes en el río Sotón, muy cerca de su desembocadura en el Gállego.

El canal de la 3.ª sección mide 16,595 metros y es continuación del canal de la izquierda, arranca en el kilómetro 19'985 de dicho canal y servirá para regar los terrenos comprendidos entre el trazado y la zona regable indicada en el plano, en los términos municipales de Almudevar, Gurrea, de Gállego y Zuera.

Diques

Siendo de la mayor importancia la elección de emplazamiento para establecer un depósito de agua de gran capacidad, hemos adoptado los que figuran en el plano, por satisfacer á las siguientes condiciones.

1.ª En la parte agua arriba de los diques, hay suficientes terrenos para formar buenos depósitos, que podrán llenarse facilmente.

2.ª Ocupan las partes más altas de la zona regable, por abarcar la mayor extensión de ésta.

Y 3.ª Su suelo tiene la impermeabilidad que ofrecen los terrenos arcillosos y se encuentra cubierto de césped, juncos, etc.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Para disponer el pantano Mezquita, es necesario construir un dique recto de mil cuarenta metros, setenta centímetros de longitud y 15'40 de altura máxima, no habiendo sido posible disminuir la importancia de esta obra, aun á espensas de no satisfacer cumplidamente las buenas condiciones anteriores, por lo muy abierto y uniforme que se presenta el Valle del Astón en la mayor parte de su longitud. Construyendo una obra de las indicadas dimensiones, dicho depósito podrá contener 7.892,535 metros cúbicos 484 decímetros.

Recto también ha de ser el que se construya para cerrar el depósito A de Valcorba, y si bien su altura máxima se elevará á 19'78 metros, en cambio su longitud es mucho menor, pues solo resulta de 345'70 metros. Su capacidad es de 2.501,420 metros cúbicos y 701 decímetros.

La conformación topográfica que ofrece el valle de Valcorba, en el punto elegido para establecer el pantano B, obliga á proyectar el dique de planta angular, borrando el vértice por medio de una curva que forma la vuelta rectangular. Las dos partes que la constituyen miden 575'40 metros y 47 metros de longitudes, por lo tanto, 622'40 metros el total desarrollo; su altura máxima es 14'69 metros y en el vaso que con él se obtiene pueden reunirse 1.330,625 metros cúbicos y 656 decímetros.

En el anejo n.º 3 presentamos los tres estados de cubicación de los embalses, hallándose en las hojas de los planos 7, 8 y 9, correspondientes á cada pantano, los perfiles transversales que se han tomado con tal objeto.

La considerable magnitud de estas obras excluye como inadmisible, en el concepto económico, la fàbrica para la construcción de las mismas, y sería seguramente irrealizable nuestro proyecto, bajo el indicado punto de vista, si no se dispusiera de otro material más barato, tanto por extracción cuanto por su preparación y empleo más expeditos, ó si aun existiendo este material por consideraciones de otro orden, hubiera de construirse de piedra.

Afortunadamente, la localidad ofrece, según se ha dicho al tratar de los materiales, una excelente tierra arcillosa, con la que será relativamente económica la construcción de los mencionados diques, una vez adoptado este sistema, por satisfacer á las condiciones que deben llenar las obras de esta naturaleza.

Numerosos ejemplos prácticos podrían citarse de pantanos cerrados con diques de tierra que han presentado la solidez é impermeabilidad indispensables para contener las aguas. Citaremos tan solo el de Redorme en Italia, cuyo dique que tiene 18'20 metros de altura en la toma, construído completamente con este material, ha satisfecho su objeto de tan cumplida manera, que después de muchos años de servicio no ha sufrido el más pequeño deterioro.

La excelente naturaleza de las tierras de que puede disponerse, y las prescripciones que después indicaremos, aseguran por completo la impermeabilidad de los terraplenes que los constituyen. En cuanto á su estabilidad, está completamente asegurada con las dimensiones que se proyectan.

Los taludes que hemos adoptado, son: Para los diques de los pantanos Mezquita y Valcorba B, en el interior al lado del embalse, sección del talud dividida en tres partes, inferior, central y superior. La primera y última, en pendiente de 3 metros de base, por 1 metro de altura, la central (que separa aquellas) horizontal y de 2 metros de ancho. En la parte superior del dique queda dividido el talud de la misma manera; pero con pendientes de 1'50 metros de base por 1'00 metros de altura.

Para el dique del Pantano, Valcorba A, sección interior del talud, dividido en cinco partes, dos horizontales y tres en pendiente, estos últimos con 2'50 metros de base por 1'00 de altura respectivamente; las dos horizontales que separan aquellas, tienen 2 metros de ancho. La sección exte-


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

rior queda dividida en tres partes inferior y superior en pendiedte de 1'50 metros de base por 1'00 de altura y la del centro horizontal de 2'00 metros de ancha.

La sección común á los tres diques se forma, por lo tanto, con dichos taludes y una horizontal de 6 metros que forma la coronación, la cual se hallará á 1'50 metros sobre el nivel del máximo embalse. Esta coronación de 6 metros, será debidamente adoquinada y servirá de camino para la comunicación entre los pueblos de ambos lados de los pantanos.

Correspondiendo una buena parte del éxito que han de ofrecer estas obras al esmero en su construcción, hemos indicado minuciosamente en el pliego de condiciones facultativas las prescripciones que deberán seguirse para su ejecución.

A fin de evitar que las olas producidas por los vientos, pasen por encima de los diques y ocasionen deterioros, se procurará que el nivel de las aguas se halle siempre 1'50 metros más bajo que la coronación de aquéllos.

Para evitar las filtraciones y socavaciones del agua por debajo de los diques, se proyectan unos muros de pie derecho de 4 por 1 metros en todo lo largo de cada dique.

Atendiendo á la no pequeña altura del agua en los depósitos, no es de esperar que su establecimiento ocasione emanaciones palúdicas; esto no obstante, á fin de precaver los desastres que estas producirían si se desprendieran, se plantarán árboles en los perímetros de los pantanos.

Aliviaderos

Los aliviaderos deben disponerse en los puntos donde sea menor la caída, y construirse con el mayor grado de solidez. En el dique Mezquita, cuya longitud es considerable, se proyectan dos, situándolos en sus extremos y disponiendo su solera 1'50 por bajo de la coronación del dique.

Los dos aliviaderos proyectados tienen igual sección y construcción. Las longitudes y pendientes, son como sigue:

El de la derecha tiene una longitud total de 464'50 metros, y una pendiente constante de 0'03.

El de la izquierda tiene una longitud total de 103 metros, y está dividido en tres trozos de 29'30 y 44 metros de longitud y pendiente de 0'21, 0'13 y 0'08 aproximadamente.

Esta disposición asegurará la solidez y estabilidad de la obra y cortará los desperfectos que de otro modo podrían ocasionarse en las obras.

La sección de los dos aliviaderos se ha determinado satisfaciendo á la condición de que la salida del agua sobrante en las mayores crecidas del río Astón, tenga lugar con una velocidad inferior de 3 metros por segundo. En caso de una crecida extraordinaria é imprevista, se podrá, por otra parte, mantener la velocidad en este límite, levantando las compuertas de las tomas de agua.

Estos aliviaderos verterán sus aguas en los canales principales para llegar al Astón por los escorrederos construidos en los dos lados del valle.

En el pantano A de Valcorba, se dispondrá un solo aliviadero en el costado izquierdo. Tendrá una longitud total de 214'70, y dividido en tres trozos de 87'20, 77'50 y 50'00 metros y pendientes de 0'18, 0'08 y 0'02 respectivamente.

Este aliviadero verterá sus aguas en el canal de alimentación en su salida de la toma de aguas.

Para su construcción se observarán las prescripciones indicadas anteriormente.

El pantano B de Valcorba, tendrá también un solo aliviadero que se situará en el lado derecho.

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Su longitud total será de 344 metros divididos en dos trozos de 167'15 y 176'85 y con pendiente de 0'07 y 0'05 respectivamente.

El primer trozo será de idéntica construcción que en los aliviaderos anteriores, pero en el segundo se substituirá con mampostería hidráulica en lugar del enlosado.

Este aliviadero verterá el sobrante en la acequia que establece la relación entre los pantanos A y B.

Con objeto de permitir la circulación de personas y carros, se dispondrá sobre cada uno de los aliviaderos un puente de madera en la forma indicada en los planos.

Tomas de agua

Consisten dichas obras, en perforaciones ó galerías practicadas en los macizos de los diques.

En el pantano Mezquita se establecerán las tomas laterales para que puedan dirigirse las aguas por los dos canales que parten del mismo.

En el pantano B de Valcorba sólo hay necesidad de establecer una toma que se situará en el fondo del valle, á fin de poder vaciar completamente el depósito, y aprovechar todas sus aguas en la alimentación del llamado A. En éste, que ha de proporcionar aguas al canal de la izquierda, cuando fuere preciso, se dispondrá también una sola toma, situada de análoga manera que la anterior, y se relacionará con dicho canal por medio de un canal dispuesto convenientemente.

Cada una de estas obras se compondrá de un conducto de salida que atravesará el dique; su sección será la de una bóveda en canon de medio punto de 0'70 metros de luz y cuyos estribos tendrán 0'35 de altura en sus paramentos sobre la solera en recta horizontal, que constituye la base. Esta se formará con cimientos de hormigón hidráulico, sobre el que se extenderá una chapa de hormigón de 0'20 metros de grueso, y á su vez sobre éste se colocará un enlosado aplantillado de 0'20 metros de espesor. La bóveda y paramentos se construirá de ladrillo con mortero hidráulico de 0'70 metros de espesor en la rosca, que se cubrirá con una chapa de hormigón de 0'10 m. de grueso.

En el talud anterior del dique se dejará descubierto el conducto de toma en una longitud de 9'90 metros, y á fin de procurar la más favorable entrada á las aguas, evitando en lo posible la contracción, se aumentará en dicho espacio hasta 10'10 metros el ancho adoptado para la parte cubierta, construyendo para contener las tierras en su extremo, un muro de frente y dos aletas en talud.

En toda la longitud de los conductos, se construirán, siguiendo el contorno de la obra retallos de ladrillo con mortero hidráulico de 0'70 metros, tanto para consolidarla más, cuanto para interrumpir la continuación de las filtraciones que pudieran presentarse en las superficies de contacto de las tierras y la fábrica.

La boca de salida de las aguas, se dispondrá de análoga manera que la de entrada, con un muro de frente y dos aletas, con lo cual se conseguirá evitar los deterioros que pudieran producir aquéllas en el talud del dique, por efecto de la gran velocidad con que han de llegar á dicho punto.

El espesor de los muros de sostenimiento variará de 1'80 m. á 2'38 m. en el pantano Mezquita en los de Valcorba será de 1'40 el término medio de las dimensiones correspondientes.

Descansando en la parte superior de las aletas, se construirá de sillería un arco de 1'10 m. de luz y 0'60 m. espesor, para elevar sobre él la casilla que ha de cubrir y resguardar las compuertas.

Para el juego de éstas, se dispondrá sobre un zócalo, y hasta enrasar con la parte superior del dique, un cuerpo vertical de sillería aplantillada con sus correspondientes ranuras provistas de

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

chapas de bronce para facilitar los movimientos. Las alturas de estos cuerpos, contados á partir de las superficies de las bóvedas que cubren los respectivos conductos de salida, serán: 13'80 metros en el dique Mezquita, 18'00 en el de Valcorba A y 12'90 en el B.

Compuertas

En cada toma de agua se colocarán dos compuertas, una para el servicio ordinario y otra en previsión de cualquier accidente que ocurra en aquélla. Ambas serán por lo tanto iguales y sus dimensiones y construcción pueden verse en los planos que acompañan esta Memoria.

Casetones que cubren los aparatos de maniobra

La casa de compuertas que se colocará on cada toma de aguas, presentará una planta cubierta de 4'80 metros de longitud por 4'30 de ancho y 3'00 de altura, se construirá con madera y muros de tabicón, de 0'12 metros de espesor, disponiendo el tejado al uso del país.

Obras intermedias entre los pantanos y los canales

Merced á las obras de toma que se han descrito, podrán pasar las aguas de los depósitos á los canales; pero como la velocidad de aquéllas á la salida de dichos conductos será muy considerable por efecto de la carga en los embalses, y destruiría seguramente los ramales de conducción, si éstos se enlazaran directamente con las bocas de las galerías de toma, ha sido necesario establecer entre unos y otras, obras intermedias que se destinan á impedir el choque de las aguas sobre los canales y á disminuir la velocidad á que se hace referencia.

Este doble objeto se consigue, en el pantano Mezquita y A de Valcorba, disponiendo á la salida de las aguas un recipiente de planta elipsoidal, en cuyo centro próximamente, presenta un tajamar de sección horizontal análoga de 2 metros de altura. Sus dimensiones se hallan acotadas en las hojas de planos correspondientes. Se formará el macizo de tajamar con mampostería ordinaria paramentada en sillarejos y se cubrirá completamente con un enlosado. La solera de recipiente se construirá de igual modo que la del conducto de toma, y los muros siguiendo el sistema indicado para el tajamar.

En el pantano B de Valcorba, no hay necesidad de disponer obras especiales después de la toma de aguas, pues éstas discurrirán libremente por el fondo del valle hasta llegar al pantano A, que sólo dista, según hemos dicho, 285 metros, siendo preciso tan sólo limpiar la acequia que existe en su fondo.

Canales

En el trazado de los canales se ha procurado aprovechar las condiciones especiales que el terreno ofrece, al cual, por lo tanto, se han ceñido los trazos cuanto ha sido compatible con el buen régimen de las aguas. Adaptándose á las inflexiones que presenta la topografía, pero sin exagerar las curvas ni prescindir tampoco de la conveniencia de no desviar los trazados y llevando las líneas por terrenos poco convenientes para la agricultura, se ha conseguido la planta y perfil que se propone. Las curvas no son de radio excesivamente pequeño, cuyo empleo se ha evitado en algunos puntos estableciendo disposiciones especiales, que indicaremos al tratar de las obras de fábrica.

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Al fijar la sección de nuestros canales hemos tenido en cuenta las pérdidas de aguas debidas á la evaporación y filtraciones, hasta tal punto que es posible dada la variedad de opiniones emitidas acerca del particular y el sinnúmero de elementos hetereogéneos que es preciso considerar para obtener siempre una imperfecta apreciación. Puede sin embargo asegurarse, atendiendo á las especiales condiciones del terreno y á la climatología del país, que la sección que se propone, satisfará debidamente las necesidades del riego. Dicha sección es un trapecio que tiene en la base 1 m., en la altura 1'50 m. y la inclinación de los taludes es de 1 de base por 6 de altura.

Según anteriormente hemos indicado, los canales han de servir para el desagüe, en los primeros trozos de sus respectivos desarrollos, en los que, por lo tanto, la sección que ofrezcan deben satisfacer un doble objeto y tener en consecuencia dimensiones mayores hasta las bifurcaciones ó puntos de origen de los escorrederos.

El escorredero del canal de la derecha, arranca de ésta á los 1'194 metros de su origen y el de la izquierda á 308 del punto análogo.

En estas longitudes, los canales que han de permitir el paso á las grandes cantidades de agua consecuencia de lluvias extraordinarias, presentarán secciones á las que corresponde un gasto de 2'849 metros cúbicos por segundo. El canal de la izquierda ofrecerá esta excepcional rección no sólo en el trayecto referido, sino también en la longitud de 1'821 metros que existe entre la bifurcación del escorredero y la del canal que ha de conducir al pantano A de Valcorba las aguas sobrantes del de Mezquita, una vez que éstas han de recorrer el canal de que nos ocupamos hasta llegar á la última citada bifurcación.

Sección 2.ª y 3.ª

Los canales de estas dos secciones tienen la misma rección calculada para los de la 1.ª en todas sus extensiones.

Las pendientes pueden verse en los perfiles longitudinales.

Obras para salvar los accidentes del terreno

El establecimiento de los canales exige la construcción de las obras necesarias para el cruce de los caminos y arroyos, y las indispensables para la regularización en los pasos de las aguas, en los escorrederos y canales secundarios que han de completar el sistema de riego que se proyecta.

Entre aquéllas que en su mayor parte son tajeas de pequeñas luces, la más importante es el puente acueducto que hay que construir en el canal izquierdo para salvar el río Sotón. Las obras que han de servir para la regularización antes mencionada, consisten en tajaderas de mayores ó menores dimensiones, según la importancia de la bifurcación á que se destinan. Un grupo de cuatro de éstas, modelo n.º 11, se dispondrá en el origen del escorredero del canal derecha, y otro igual se situará en la bifurbación del correspondiente del lado izquierdo. Para regularizar la entrada de las aguas sobrantes del pantano Mezquita en el A de Valcorba y arreglar convenientemente la alimentación del canal de la izquierda de donde arranca el que ha de conducir el citado sobrante, se establecerá una tajadera, modelo n.º 10. Estas obras se hallan claramente representadas en la hoja de planos n.º 11.

Además de las tajaderas de que se ha hablado que sirven para establecer la alimentación del pantano A y el régimen en los canales principales, se dispondrá en éstas para el servicio de los riegos, de 105 grupos de tajaderas, modelos números 7, 8 y 9.


FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

En cada extremo del pantano Mezquita, se construirá una casilla de guarda, y otra en cada uno de los depósitos A y B de Valcorba; estableciendo también una cada cinco kilómetros en los desarrollos de los canales, para el buen servicio de los riegos.

Modelos de obras de fábrica

Los modelos de tejaderas que aparecen dibujados en la hoja n.° 11 de los planos, nos dispensan de añadir nuevos detalles á los qne hemos dicho al tratar de sus emplazamientos.

Para el cruce de caminos se proyecta el puente mixto, modelo n.° 1, de madera de pino en su parte, á armadura superior. Las paredes del canal en las partes correspondientes á estos pasos, se revestirán de mampostería concertada con cimiento de ordinaria y su solera se cubrirá con una capa de hormigón de 0'30 metros de espesor.

También se proyectan para salvar dos pequeños regueros, canales de cemento armado que se dispondrán sobre el canal y permitirán el paso de las aguas llovedizas que en aquéllos se reunan, sin que ocasionen deterioro alguno. Estos canales se construirán como los del modelo n.° 5 pero sin andén.

Con el fin de cortar en unos puntos el empleo de curvas de muy pequeño radio, y en otros terraplenes de consideración, hemos dicho que se proyectaba un modelo especial de obra. Esta consiste, el modelo n.° 5, en un pequeño puente acueducto, cuyos claros tienen 3 metros de luz y están separados por pilares de mampostería concertada que soportan una canal de cemento armado. Un andén convenientemente dispuesto, permitirá visitar la canal y repararla cuando fuese necesario.

Puente acueducto sobre el Sotón

Se ha fijado el emplazamiento en un punto donde el terreno es duro é impermeable y dispuesta la obra en alineación recta normal al curso del río, con objeto de facilitar la construcción. Se proyectan 3 arcos de 4 metros de luz cada uno, apoyados en los estribos correspondientes, y en dos pilas de 0'80 metros de espesor, de sección rectangular y provistos de tajamares. El vano total que forman estos arcos permite un desagüe muy superior al que exigen las mayores crecidas del Sotón. Su longitud total es 22'70 metros y la altura desde el fondo del río hasta la solera de la canal, mide 4'60 metros. Los cimientos se establecerán directamente disponiendo macizos de fábrica de un metro de espesor. A fin de evitar las excavaciones, se construirá un emparrillado cuyos espacios se rellenarán hasta alcanzar el piso natural del terreno con hormigón y morrillos atizonados. Este revestimiento se extenderá á 2'45 metros agua arriba y 2'15 agua abajo de la obra. Los estribos se terminarán por muros en ala para contener los terraplenes de entrada.

El espesor de las bóvedas en la clave es de 0'60 metros, sin contar la capa de hormigón que ha de recubrirlas cuyo grueso varía desde 0'30 metros que mide en aquel punto, hasta 0'80 que presenta en los riñones.

El acueducto que ha de sostener este puente, es de sección rectangular de 2 ms. de base por 1 de altura, y se formará con muros de 0'40 metros de espesor construídos de ladrillos. La solera se dispondrá con una capa de hormigón de 0'30 metros de grueso cubierta con un buen enlosado; y tanto la superficie de éste cuanto los muros que forman la cubeta, se enlucirán con betún elástico.

La pendiente de este acueducto será la general del canal, y en los extremos del mismo se

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

enchufarán perfectamente las canales de madera en que han de correr las aguas en su entrada y salida y que se disponen para que éstas se verifiquen fácilmente sin contracción alguna y sin ocasionar desperfectos.

Casillas de guardas

Las casillas de guarda, cuyo modelo se acompaña, se construirán con piedra sentada sobre arcilla, excepto en los ángulos de los muros y jambas de las puertas y ventanas, en cuyos puntos se substituirá la arcilla por el mortero, con el que se rejuntarán también todos los paramentos exteriores.

El pavimento se elevará 0'30 metros sobre el terreno natural, y se cubrirá de ladrillos para evitar la humedad. Los tabiques divisorios, se construirán con ladrillo á panderete y enlucido con yeso. La cubierta, se dispondrá con madera de pino, encañizado y teja árabe.

Documentos

Este proyecto consta de los cuatro documentos reglamentarios:

N.º 1. Memoria, con diez anejos.

N.º 2. Planos con 17 hojas.

N.º 3. Pliego de condiciones facultativas.

y N.º 4. Presupuesto con 4 capítulos.

Barcelona, 30 Noviembre 1911.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,

Medardo Ureña

EL PETICIONARIO,

Tiburcio Alonso de Cisneros

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

embutirán perfectamente los canales de madera en los que ha de correr las aguas en su entrada y salida y que se disponen para que éstas se [illegible] su conducción [illegible] sin ocasionar desperfectos.

Casillas de guardas

Las casillas de guarda, cuyo modelo se [illegible], se construirán con piedra sentada sobre arcilla, excepto en los ángulos de los muros y jambas de las puertas y ventanas, en cuyos puntos se substituirá la arcilla por el mortero, con el que se rejuntarán asimismo todos los paramentos exteriores.

El pavimento se elevará 0'30 metros sobre el [illegible] cámara de ladrillos para evitar la humedad. Los tabiques divisorios, se construirán con ladrillo a panderete y enlucido con yeso. La cubierta, se dispondrá con madera de pino [illegible].

Documentos

Este proyecto consta de los cuatro documentos reglamentarios:

N.º 1. Memoria, con dos anejos.

N.º 2. Planos con 17 hojas.

N.º 3. Pliego de condiciones facultativas.

y N.º 4. Presupuesto con 4 capítulos.

Barcelona, [illegible] de Diciembre 1911.

El Ingeniero autor del proyecto,

[illegible]

El [illegible],

Eliburcio Alonso de Cisneros

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

3000 *

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO